

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

3
J1036 U.S. PTO
09/905052
07/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 7月12日

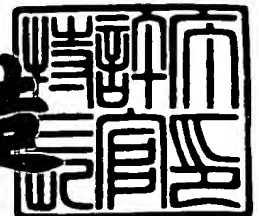
出願番号
Application Number: 特願2000-210918

出願人
Applicant(s): ソニーケミカル株式会社

2001年 3月30日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3025060

【書類名】 特許願

【整理番号】 00-0041

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C08J 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 8 ソニーケミカル株式会社
 第 2 工場内

 【氏名】 寒川 博司

【特許出願人】

 【識別番号】 000108410

 【氏名又は名称】 ソニーケミカル株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100102875

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 1 8 号虎ノ門興業ビル 3 階

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石島 茂男

 【電話番号】 03-3592-8691

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106666

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 1 8 号虎ノ門興業ビル 3
 階

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 阿部 英樹

 【電話番号】 03-3592-8691

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 040051

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9801419

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エッチング液及びフレキシブル配線板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッチングに用いるエッチング液であって、

前記アルコール類は 3 重量%以上 6 5 重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は 1 0 重量%以上 5 5 重量%以下の範囲、前記水は前記アルカリ性化合物の重量の 0. 7 5 倍以上 3. 0 倍以下の範囲でそれぞれ含有され、

前記アルコール類は炭素数が 3 以上 6 以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が 4 以上 6 以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4 級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッチング液。

【請求項 2】 アルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッチングに用いるエッチング液であって、

前記アルコール類は 3 重量%以上 6 5 重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は 1 0 重量%以上 5 5 重量%以下の範囲、前記水は前記アルカリ性化合物の重量の 0. 8 5 倍以上 2. 5 倍以下の範囲でそれぞれ含有され、

前記アルコール類は炭素数が 3 以上 6 以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が 4 以上 6 以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4 級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッチング液。

【請求項 3】 前記アルカリ金属の水酸化物は水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウムからなる群から選択された少なくとも一つの化合物を主成分とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項記載のエッチング液。

【請求項 4】 前記 4 級アンモニウムハイドロキサイドは、テトラメチルアンモニウムハイドロキサイド、テトラエチルアンモニウムハイドロキサイドからなる群から選択された少なくとも一つの化合物を主成分とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか 1 項記載のエッチング液。

【請求項 5】 前記ジオール類が 1, 3 - プロパンジオール、2, 3 - ブタン

ジオール、1, 4 ブタンジオール、1, 5 ペンタンジオールからなる群から選択された少なくとも1つのジオール類を主成分とする請求項1又は請求項2のいずれか1項記載のエッチング液。

【請求項6】イミド化率が50%以上98%以内の範囲にあるポリイミドを主成分とするフィルム状の樹脂層を形成する工程と、

前記樹脂層の少なくとも一方の表面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成する工程と、

65℃以上の請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッチング液を前記開口部底面に露出する樹脂層に接触させ、エッチングする工程とを有する樹脂層のエッチング方法。

【請求項7】前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が50%未満の範囲にある前駆体層の加熱する工程を有する請求項6記載の樹脂層のエッチング方法。

【請求項8】前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が50%以上98%以内の範囲にあるポリイミドを含有する塗工液を塗布対象物に塗布、乾燥し、イミド化率が50%以上98%以内の範囲にある前記フィルム状の樹脂層を形成する工程を有する請求項6記載の樹脂層のエッチング方法。

【請求項9】基材表面にポリアミック酸が含有された塗工液を塗布、乾燥し、イミド化率が50%未満のポリイミドの前駆体層を形成する工程と、

前記前駆体層を加熱し、イミド化率が50%以上98%以下の範囲にあるポリイミドの樹脂層とする工程と、

前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、

前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、

前記開口部底面に露出した前記樹脂層に65℃以上にした請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッチング液を接触させ、前記樹脂層をエッチングする工程とを有するフレキシブル配線板製造方法。

【請求項10】基材表面に、イミド化率が50%以上98%以内の範囲にあるポリイミドが含有された塗工液を塗布、乾燥し、樹脂層を形成する工程と、

前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、

前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、

前記開口部底面に露出した樹脂層に 6 5 ℃ 以上の請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載のエッチング液を接触させ、前記樹脂層をエッチングする工程とを有するフレキシブル配線板製造方法。

【請求項 1 1】前記基材は少なくとも金属配線を有し、前記樹脂層を前記金属配線に密着された状態で形成する請求項 9 又は請求項 1 0 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線板製造方法。

【請求項 1 2】前記基材はその表面に金属箔を有し、前記樹脂層を前記金属箔表面に密着させた状態でエッチングした後、前記金属箔裏面を露出させ、前記露出した金属配線裏面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成し、前記開口部底面に露出した前記金属箔を除去する請求項 9 又は請求項 1 0 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線板製造方法。

【請求項 1 3】前記樹脂層のエッチング後に、前記樹脂層を加熱し、前記樹脂層中のポリイミドを完全にイミド化させる請求項 9 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線板製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は配線基板の技術に関し、特に、フレキシブル配線板の金属配線表面に形成された樹脂層に開口部を形成する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、フレキシブル配線板のように、金属配線と樹脂層とを有する配線基板は電子機器の分野で広く用いられている。

このフレキシブル配線板の製造工程を図 4 (a) ～ (e) を用いて説明する。

図 4 (a) の符号 1 1 5 は金属配線を示しており、この金属配線 1 1 5 表面にはベースフィルム 1 1 1 が貼付されている。

【0003】

この金属配線 1 1 5 のベースフィルム 1 1 1 が貼付された面とは反対側の面にポリイミド前駆体であるポリアミック酸が含有された塗工液を塗布、乾燥し、ポリアミック酸を主成分とする前駆体層 1 2 2 を形成する（図 4（b））。

【0004】

次いで、全体を加熱して、前駆体層 1 2 2 に含まれるポリアミック酸をイミド化させる。

図 4（c）の符号 1 2 3 は前駆体層 1 2 2 のイミド化によって形成された、ポリイミドから成る樹脂層を示している。

【0005】

次いで、この状態の樹脂層 1 2 3 の表面に、レジスト用塗工液を塗布し、これを露光、現像すると、所定形状にパターニングされた耐アルカリ性のレジスト層が形成される。

【0006】

図 4（d）の符号 1 2 5 は上記の工程でパターニングされたレジスト層を示している。このレジスト層 1 2 5 にはパターニングによって開口部 1 3 0 が形成されており、この開口部 1 3 0 の底面には樹脂層 1 2 3 が露出している。

【0007】

次いで、全体をエッチング液に浸漬させると、開口部 1 3 0 の底面に露出した樹脂層 1 2 3 が除去される（エッチング）。樹脂層 1 2 3 が除去され、開口部 1 3 0 の底面に金属配線 1 1 5 が露出したところで全体をエッチング液より取り出し、全体を温水で洗浄してエッチング液を洗い流した後、レジスト層 1 2 5 を剥離すると、図 4（e）の符号 1 1 0 で示すフレキシブル配線板が形成される。

【0008】

このフレキシブル配線板 1 1 0 表面に形成された樹脂層 1 2 3 には、その底面に金属配線 1 1 5 が露出する開口部 1 3 0 が形成されている。

このような開口部 1 3 0 を介して金属配線 1 1 5 に他のフレキシブル配線板の bumps を当接させれば、フレキシブル配線板同士を電氣的に接続され、多層構造のフレキシブル配線板が得られる。

【0009】

上記のように、樹脂層123をエッチングする工程に用いられるエッチング液としては、特開平10-97081で示されるように、アルカリ金属、ヒドラジン系アルカリ金属、エタノールアミン、水などが含有されたものや、特開平10-195214に示されるように、アルカリ金属、アルコール、アミン、水などが含有されたものが公知である。

【0010】

このようなエッチング液はポリイミドを溶解させる力が強いが、ヒドラジンやアミン類などの有機溶剤は毒性が強いので、エッチングの速度を上げるためにこのようなエッチング液を加熱すると、これらの有機溶剤が蒸発し、作業環境に悪影響を与えてしまう。

【0011】

アミン類を用いない例としては、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドのようなアルカリ性化合物を、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノールのような低級アルコール類に溶解させたものが提案されている（特開平58-103531）。

しかしながら、このような低級アルコールは揮発性及び引火性が高いので、アミン類を用いた場合と同様に、作業環境に悪影響を与えてしまう。

【0012】

他方、毒性が低いエッチング液としてはテトラメチルアンモニウムヒドロキシドの水溶液が知られているが、このテトラメチルアンモニウムヒドロキシドの水溶液はポリイミドの溶解性が低いため、硬化後のポリイミド樹脂層をエッチングすることができない。

【0013】

このような低溶解性のエッチング溶液を使用する場合、ポリアミク酸を主成分とする樹脂原料液を塗布、乾燥し、イミド化率8～15%のポリイミド前駆体層を形成した後、そのポリイミド前駆体層をエッチングする方法が取られている。

【0014】

しかしながらこの場合には、エッチングによってパターニングした後、熱処理してポリイミド前駆体層をイミド化するため、熱処理の際にパターニングされたポリイミド前駆体層が収縮してしまい、パターン精度が悪化してしまう。

【0015】

また、ポリイミド前駆体層のエッチング時間を短縮させるため、上記のような低溶解性のエッチング溶液にアミン類を添加する場合があるが、ポリイミド前駆体層中のポリアミック酸は極性基を有するため、その極性基にアミン類が配位的に結合し、エッチング後の洗浄工程を経てもアミン類がポリイミド前駆体層中に残留してしまう。

【0016】

そして、そのポリイミド前駆体層が焼成された場合には、アミン類のガス、又はアミン類の分解物のガスから成る毒性の強いガスが発生し、作業環境に悪影響を与えるだけで無く、イミド化により形成されたポリイミド樹脂層中にはアミン類の分解物由来と思われるアンモニウムイオンが残留し、得られるフレキシブル配線板のイオン汚染程度が大きくなってしまうという問題がある。

いずれにしても、作業環境に悪影響を与えずに、エッチングを迅速、且つ、高精度に行うことは困難であった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、毒性の強い溶剤を用いずに、樹脂層のエッチングを迅速、且つ、高精度に行うことにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

先ず、本発明の構成要件として用いているポリイミドのイミド化率について説明する。

図3(a)の符号50はポリイミドの前駆体であるポリアミック酸を示しており、このようなポリアミック酸50が加熱などにより脱水閉環（イミド化）されると、ポリイミドとなる。

【 0 0 1 9 】

図 3 (b) の符号 5 5 はポリアミック酸のイミド化により形成されたポリイミドを示しており、ポリイミド 5 5 はベンゼン環 5 1 と環状イミド 5 3 とを有している。他方、図 3 (a) に示したように、ポリアミック酸 5 0 はベンゼン環 5 1 を有しているが、環状イミドは有していない。

【 0 0 2 0 】

本発明者等はこれらポリアミック酸 5 0 とポリイミド 5 5 の構造の相違点に着目し、本発明においてはポリイミドのイミド化の程度（イミド化率）を下記式（ 1 ）のように定義した。

【 0 0 2 1 】

式（ 1 ）：イミド化率（％）＝ $(PS_{1770}/PS_{1500}) / (PI_{1770}/PI_{1500}) \times 100$

上記式（ 1 ）中の PI_{1770} 、 PS_{1770} 、 PI_{1500} 、 PS_{1500} はそれぞれフーリエ赤外線分光光度計により測定された赤外線領域にある各波長 1770 cm^{-1} 、 1500 cm^{-1} の吸収強度を示しており、 PS_{1770} 、 PS_{1500} はそれぞれ波長 1770 cm^{-1} 、 1500 cm^{-1} における測定目的のポリイミド試料の吸収強度、 PI_{1770} 、 PI_{1500} はそれぞれ波長 1770 cm^{-1} 、 1500 cm^{-1} における前記ポリイミド試料を 350°C 、30 分間の条件で焼成し、完全にイミド化させたものの吸収強度を示している。

【 0 0 2 2 】

これらの波長 1770 cm^{-1} 、 1500 cm^{-1} の赤外線の吸収は、それぞれ環状イミドとベンゼン環の骨格振動に由来するので、ポリイミド試料の各波長における吸収強度の比 (PS_{1770}/PS_{1500}) と、完全イミド化されたポリイミド試料の各波長における吸収強度の比 (PI_{1770}/PI_{1500}) とを上記式（ 1 ）に代入すれば、ポリイミド試料中の環状イミドの含有量の程度、すなわち、ポリイミドのイミド化の程度を数値で表すことが可能である。

【 0 0 2 3 】

尚、本発明では、完全にイミド化されたポリイミドだけではなく、ポリアミック酸に代表されるポリイミド前駆体が含有されたものを含めてポリイミドと称し

ている。

【 0 0 2 4 】

本発明は上記のようなイミド化率(%)を用いて構成されており、請求項1記載の発明は、アルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッチングに用いるエッチング液であって、前記アルコール類は3重量%以上65重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は10重量%以上55重量%以下の範囲、前記水は前記アルカリ性化合物の重量の0.75倍以上3.0倍以下の範囲でそれぞれ含有され、前記アルコール類は炭素数が3以上6以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が4以上6以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッチング液である。

請求項2記載の発明はアルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッチングに用いるエッチング液であって、前記アルコール類は3重量%以上65重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は10重量%以上55重量%以下の範囲、前記水はアルカリ性化合物の重量の0.85倍以上2.5倍以下の範囲でそれぞれ含有され、前記アルコール類は炭素数が3以上6以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が4以上6以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッチング液である。

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2のいずれか1項記載のエッチング液であって、前記アルカリ金属の水酸化物は水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウムからなる群から選択された少なくとも一つの化合物を主成分とする。

請求項4記載の発明は、請求項1または請求項2のいずれか1項記載のエッチング液であって、前記4級アンモニウムハイドロキサイドは、テトラメチルアンモニウムハイドロキサイド、テトラエチルアンモニウムハイドロキサイドからなる群から選択された少なくとも1つの化合物を主成分とする。

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項記載のエッチング液であって、前記ジオール類が 1, 3 - プロパンジオール、2, 3 - ブタンジオール、1, 4 - ブタンジオール、1, 5 - ペンタンジオールからなる群から選択された少なくとも 1 つのジオール類を主成分とする。

請求項 6 記載の発明は、樹脂層のエッチング方法であって、イミド化率が 5 0 % 以上 9 8 % 以内の範囲にあるポリイミドを主成分とするフィルム状の樹脂層を形成する工程と、前記樹脂層の少なくとも一方の表面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成する工程と、6 5 °C 以上の請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載のエッチング液を前記開口部底面に露出する樹脂層に接触させ、エッチングする工程とを有する。

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載の樹脂層のエッチング方法であって、前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が 5 0 % 未満の範囲にある前駆体層の加熱する工程を有する。

請求項 8 記載の発明は、請求項 6 記載の樹脂層のエッチング方法であって、前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が 5 0 % 以上 9 8 % 以内の範囲にあるポリイミドを含有する塗工液を塗布対象物に塗布、乾燥し、イミド化率が 5 0 % 以上 9 8 % 以内の範囲にある前記フィルム状の樹脂層を形成する工程を有する。

請求項 9 記載の発明は、フレキシブル配線板製造方法であって、基材表面にポリアミック酸が含有された塗工液を塗布、乾燥し、イミド化率が 5 0 % 未満のポリイミドの前駆体層を形成する工程と、前記前駆体層を加熱し、イミド化率が 5 0 % 以上 9 8 % 以下の範囲にあるポリイミドの樹脂層とする工程と、前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、前記開口部底面に露出した前記樹脂層に 6 5 °C 以上にした請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載のエッチング液を接触させ、前記樹脂層をエッチングする工程とを有する。

請求項 1 0 記載の発明は、フレキシブル配線板製造方法であって、基材表面に、イミド化率が 5 0 % 以上 9 8 % 以内の範囲にあるポリイミドが含有された塗工

液を塗布、乾燥し、樹脂層を形成する工程と、前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、前記開口部底面に露出した樹脂層に 65℃以上の請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載のエッチング液を接触させ、前記樹脂層をエッチングする工程とを有する。

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 9 又は請求項 1 0 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線板製造方法であって、前記基材は少なくとも金属配線を有し、前記樹脂層を前記金属配線に密着された状態で形成する。

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 9 又は請求項 1 0 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線板製造方法であって、前記基材はその表面に金属箔を有し、前記樹脂層を前記金属箔表面に密着させた状態でエッチングした後、前記金属箔裏面を露出させ、前記露出した金属配線裏面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成し、前記開口部底面に露出した前記金属箔を除去する。

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 9 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線板製造方法であって、前記樹脂層のエッチング後に、前記樹脂層を加熱し、前記樹脂層中のポリイミドを完全にイミド化させる。

【 0 0 2 5 】

本発明は上記のように構成されており、本発明のエッチング液には水がアルカリ性化合物の 0.75 倍以上 3 倍以内の範囲内で添加されている。このような配合比率でアルカリ性化合物が添加されていれば、アミン類をエッチング液に添加しなくても、イミド化率が 50% 以上のポリイミドを迅速にエッチングすることができる。

【 0 0 2 6 】

本発明のエッチング液中にはアルコール類が 3 重量%以上含まれていれば良いので、例えば、アルカリ性化合物が 55 重量%添加されているときでも、最低量の水（アルカリ性化合物の 0.75 倍以上、全体の 41.25 重量%）を添加することができる。

【 0 0 2 7 】

本発明のエッチング液にはアルコール類として炭素数が 3 以上 6 以下のジオー

ル類または炭素数4以上6以下のトリオール類のいずれか一方又は両方が添加されており、このようなアルコール類は低級アルコールに比べ引火点が高いので、例えば、このエッチング液を75℃以上の高温にしても、エッチング作業を安全に行うことができる。

【0028】

また、ポリアミック酸が含有される樹脂層のエッチングを行う場合、上記のようなアルコール類がポリアミック酸の極性基に不要なイオンが結合することを阻止するので、エッチング液中にアンモニウムイオンや、カリウムイオンなどが存していても、樹脂層を不純イオンで汚染させずにエッチングを行うことができる。

【0029】

上記のようなエッチング液を用いて樹脂層のエッチングを行う場合、エッチング対象物である樹脂層のイミド化率が50%以上であれば、エッチング後の完全イミド化による樹脂層の収縮率が、イミド化率15%以下の樹脂層をイミド化させた場合に比べて半減するので、最終的に得られる樹脂層の開口部のパターンに歪みが生じない。

【0030】

更に、本発明のエッチング液を65℃以上、より好ましくは75℃以上にしたものを用いてエッチングを行えば、エッチングに要する時間をより短くすることが可能である。

【0031】

また、エッチングを行う際の樹脂層のイミド化率が90%を超えるときは、エッチング後に完全イミド化を行う必要が無いが、より、信頼性の高いフレキシブル配線板を製造するためにはエッチング後に完全イミド化を行うことが好ましい。

【0032】

【発明の実施の形態】

【実施例】

先ず、図1(a)～(i)を用いて、本発明のエッチング液及び本発明のフレ

キシブル配線板製造方法の一例を説明する。

図 1 (a) の符号 3 1 は金属箔を示している。この金属箔 3 1 の少なくとも一方の表面には、粗面化処理によって粗面 (マット面) 3 2 が形成されている。

【 0 0 3 3 】

先ず、ポリアミック酸の塗工液として、ビフェニルテトラカルボン酸と 2 種の芳香族ジアミン (パラフェニレンジアミン、4,4' ジアミノジフェニルエーテル) とから成るポリアミック酸を N-メチルピロリドン (以下 NMP と略記する) に溶解させ、ポリアミック酸 1 5 重量 % NMP 溶液としたものを用意し、このポリアミック酸塗工液を、図 1 (a) に示した金属箔 3 1 の粗面 3 2 上に塗布した後、全体を 1 0 0℃、4 分間の条件で乾燥炉で加熱乾燥して前駆体層 4 1 を形成する (図 1 (b))。

【 0 0 3 4 】

次いで、全体を 1 6 0℃、3 分間の条件で焼成を行うと、前駆体層 4 1 中に含まれるポリアミック酸がイミド化される。

図 1 (c) の符号 4 2 は前駆体層 4 1 のイミド化により得られた樹脂層 4 2 を示している。

【 0 0 3 5 】

これとは別に、図 1 (b) で示した状態の樹脂層を 3 5 0℃、1 5 分間の条件で焼成し、完全にイミド化された状態の樹脂層を得た。この状態の樹脂層と、図 1 (c) に示した状態の樹脂層 4 2 について、フーリエ変換赤外線分光法により各波長 1770 cm^{-1} 、 1500 cm^{-1} における吸収強度の値を測定し、これらの値を上記式 (1) に代入して、図 1 (c) に示した状態の樹脂層 4 2 のイミド化率を求めたところ、その値は約 6 0 % であった。またこのときの樹脂層 4 2 の厚さは約 $22\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【 0 0 3 6 】

また、これとは別に、図 1 (b) に示した状態の前駆体層 4 1 中のイミド化率を同様の方法で求めたところ、その値は約 1 5 % であった。

次に、図 1 (c) に示した状態の金属箔 3 1 の樹脂層 4 2 が形成されていない側の表面に、キャリアフィルム 3 3 を貼付し、更に、樹脂層 4 2 の表面にレジス

ト層用塗工液を塗布し、レジスト層 4 5 を形成する（図 1（d））。

【0 0 3 7】

次いで、この状態のレジスト層 4 5 を露光、現像し、レジスト層 4 5 のパターンニングを行う。ここではネガパターンとして、直径の大きさが $75\ \mu\text{m}$ の円形状と 1 辺の大きさが $100\ \mu\text{m}$ の正方形形状の 2 種類の形状のものを使い、これら 2 種類のネガパターンを通して露光、現像を行い、それぞれ形状と底面の大きさが異なる 1 4 種類の開口部を形成した。

【0 0 3 8】

図 1（e）の符号 4 9 はパターンニングによってレジスト層 4 5 に形成された開口部 4 9 を示しており、この開口部 4 9 の底面には樹脂層 4 2 が露出している。

次に、アルカリ性化合物である和光純薬（株）社製の高純度水酸化カリウム 3 3 重量部と純水 3 4 重量部とを混合したものに、アルコール類（ここでは 1、3 ブタンジオールを用いた） 3 3 重量部を添加し、エッチング液を作成した。

【0 0 3 9】

次いで、アミン類が添加されていない上記エッチング液を 65°C に昇温させ、図 1（e）に示した状態の樹脂層 4 2 全体をこのエッチング液中に浸漬させた後、エッチング液を穏やかに攪拌すると、レジスト層 4 5 の開口部 4 9 底面に露出した樹脂層 4 2 が除去される。

【0 0 4 0】

樹脂層 4 2 が除去され、図 1（f）に示されるように開口部 4 9 底面に金属箔 3 1 が露出したところで全体をエッチング液から取り出し、 60°C の温水で洗浄する。

次に、レジスト層 4 5 及びキャリアフィルム 3 3 を剥離し、全体を 350°C 、1 5 分間の条件で加熱する。

【0 0 4 1】

図 1（g）の符号 4 3 は樹脂層 4 2 の焼成によって得られた、完全にイミド化された状態の樹脂層を示している。

次いで、金属箔 3 1 の樹脂層 4 3 が形成されていない側の表面に、所望形状にパターンニングされたレジスト層を形成し、このレジスト層の開口部底面に露出す

る金属箔 3 1 をエッチングすると、金属箔 3 1 がパターンニングされる。

【0 0 4 2】

図 1 (h) は金属箔 3 1 のパターンニング終了後、このパターンニングに用いたレジスト層を剥離した後の状態を示しており、同図の符号 3 5 は金属箔 3 1 のパターンニングによって得られた金属配線を示している。

【0 0 4 3】

次いで、金属配線 3 5 の樹脂層 4 3 が形成されていない側の表面にベースフィルム用の塗工液を塗布、乾燥し、ベースフィルム 4 0 を形成すると、図 1 (i) の符号 3 0 に示すフレキシブル配線板が得られる。

【0 0 4 4】

このフレキシブル配線板 3 0 の樹脂層 4 3 には開口部 4 9 が形成されており、この開口部 4 9 の底面には金属配線 3 5 が露出している。

上記のフレキシブル配線板 3 0 が形成される工程で、下記に示す「エッチング速度試験」、「外観評価」の各試験を行った。

【0 0 4 5】

〔エッチング速度〕

上記図 1 (e) ~ (f) に示される樹脂層 4 2 のエッチングに要する時間 (分) を測定した。

【0 0 4 6】

〔外観評価〕

上記図 1 (g) で示される状態の完全イミド化後の樹脂層 4 3 の状態を、光学顕微鏡を用いて 2 0 0 倍の倍率で観察した。

ここでは、直径の大きさが $75\ \mu\text{m}$ の円形状のネガパターンと、1 辺の大きさが $100\ \mu\text{m}$ の正方形形状のネガパターンを用いた場合に形成される樹脂層 4 2 の各開口部 4 9 の様子をそれぞれ観察し、これらの開口部 4 9 のうちのいずれかが、①各ネガパターンの直径又は 1 辺の大きさに対し、樹脂層 4 2 の開口部 4 9 の底面の直径又は 1 辺の大きさが半分以下、②開口部 4 9 の形状に歪みが生じている、③開口が完全に形成されていない、というこれら①~③のいずれかの条件に当てはまるものを『×』、両方の開口部 4 9 が①~③の条件のいずれにも当て

はまらないものを『○』とし、評価を行った。

これらの測定結果及び評価結果を実施例 1 とし、下記表 1 に記載する。

【0047】

【表 1】

表 1：エッチング速度

| | エッチング 液溶剤名 | イミド化 率 (%) | 液温度 | エッチ ング速度 (分) | 外 観 |
|--------|------------------|---------------|-----|--------------------|--------|
| 実施例 1 | 1、3 プロパン ジオール | 60 | 65℃ | 2.2 | ○ |
| 実施例 2 | | | 75℃ | 1.8 | ○ |
| 実施例 3 | | 80 | 65℃ | 8.2 | ○ |
| 実施例 4 | | | 75℃ | 4.1 | ○ |
| 実施例 5 | | | 85℃ | 2.2 | ○ |
| 比較例 1 | | 100 | 85℃ | 13.0 | ○ |
| 実施例 6 | 1、4 ブタン ジオール | 60 | 65℃ | 1.7 | ○ |
| 実施例 7 | | | 75℃ | 1.2 | ○ |
| 実施例 8 | | 80 | 65℃ | 8.4 | ○ |
| 実施例 9 | | | 75℃ | 4.0 | ○ |
| 実施例 10 | | | 85℃ | 2.2 | ○ |
| 比較例 2 | | 100 | 85℃ | 12.0 | ○ |
| 比較例 3 | エチレン | 80 | 75℃ | 7.0 | × |
| 比較例 4 | グリコール | 100 | 85℃ | >25.0 | × |

【0048】

<実施例 2>

実施例 1 に用いたものと同じ図 1 (e) で示した状態のパターニングされたレジスト層 45 が表面に形成された樹脂層 42 を、実施例 1 と同じエッチング液を 75℃ にしたもの に浸漬させ、実施例 1 と同じ条件で樹脂層 42 のエッチングを行い「エッチング速度」試験を行った。次いで、実施例 1 と同じ条件で、エッチング後の樹脂層 42 の洗浄、レジスト層 45、及びキャリアフィルム 33 の剥離、樹脂層 42 の完全イミド化を行った。

【0049】

樹脂層 4 2 の完全イミド化によって得られた樹脂層 4 3 について、実施例 1 と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら「エッチング速度」、「外観評価」の各試験の結果を実施例 2 とし、上記表 1 に記載する。

【0050】

<実施例 3～5>

図 1 (b) で示した前駆体層 4 1 を実施例 1 と同じ条件で焼成後、更に、200℃3 分間の条件で再度焼成し、図 1 (c) で示した状態の樹脂層 4 2 を形成した。

【0051】

この状態の樹脂層 4 2 中のポリイミドのイミド化率を実施例 1 と同じ条件で求めたところ、約 80% であった。また、その膜厚は約 19 μm であった。

次いで、この樹脂層 4 2 の表面に、パターニングされた状態のレジスト層 4 5 を実施例 1 と同じ工程で形成した。

【0052】

この状態の樹脂層 4 2 を、3 種類のエッチング液（実施例 1 に用いたものと同じエッチング液をそれぞれ 65℃、75℃、85℃の各温度にした）中に別々に浸漬させ、実施例 1 と同じ条件で「エッチング速度」試験を行った。

【0053】

エッチング終了後、実施例 1 と同じ条件でエッチング後の樹脂層 4 2 の洗浄、レジスト層 4 5、及びキャリアフィルム 3 3 の剥離、樹脂層 4 2 の完全イミド化を行った。

樹脂層 4 2 の完全イミド化によって得られた樹脂層 4 3 を用い、実施例 1 と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これらエッチング液の温度がそれぞれ異なる場合の「エッチング速度」、「外観評価」の各試験の結果をそれぞれ実施例 3～5 とし、上記表 1 に記載した。

【0054】

<実施例 6、7>

実施例 1 に用いた 1、3 プロパンジオールに代え、アルコール類として 1、4

プロパンジオールを用い、このアルコール類と、実施例 1 に用いたものと同じ水、水酸化カリウムとを実施例 1 と同じ重量比率で混合し、エッチング液を作成した。

【0055】

このエッチング液を 65℃、75℃にしたものを用意し、これら 2 種類のエッチング液中に実施例 1 に用いたものと同じ、図 1 (e) の状態の樹脂層 42 を別々に浸漬させ、実施例 1 と同じ条件で「エッチング速度試験」を行った。

【0056】

この樹脂層 42 のエッチング終了後、実施例 1 と同じ条件で樹脂層 42 の洗浄、レジスト層 45、キャリアフィルム 33 の剥離、樹脂層 42 の完全イミド化を行い、得られた樹脂層 43 について、実施例 1 と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これらエッチング液の温度がそれぞれ異なる場合の「エッチング速度」、「外観評価」の結果をそれぞれ実施例 6、7 とし、上記表 1 に示した。

【0057】

<実施例 8～10>

図 2 (b) に示した状態の前駆体層 41 を実施例 3～5 と同じ条件で 2 回焼成を行い、得られた樹脂層 42 の表面にパターンニングされたレジスト層 45 を実施例 1 と同じ工程で形成した。

【0058】

この状態の樹脂層 42 を、実施例 6、7 と同じエッチング液をそれぞれ 65℃、75℃、85 の各温度にしたものに別々に浸漬させ、実施例 1 と同じ条件で「エッチング速度」試験を行った。

【0059】

この樹脂層 42 のエッチング終了後、実施例 1 と同じ条件で洗浄、レジスト層 45、キャリアフィルム 33 の剥離、樹脂層 42 の完全イミド化を行い、得られた樹脂層 43 について、実施例 1 と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これらエッチング液の温度がそれぞれ異なる場合の「エッチング速度試験」、「外観評価」の各試験の結果をそれぞれ実施例 8～10 とし、上記表 1 に記載し

た。

【0060】

<比較例 1、2>

図 2 (b) に示した状態の前駆体層を、実施例 3～5 と同じ条件で 2 回焼成した後、更に、350℃、15 分間の条件で 3 回目の焼成を行い、得られた樹脂層のイミド化率を実施例 1 と同じ条件で求めたところ、ほぼ 100%であった。また、樹脂層の膜厚は約 17 μ m であった。

【0061】

この状態の樹脂層の表面に、パターニングされた状態のレジスト層を実施例 1 と同じ工程で形成した後、これらの樹脂層を、それぞれ 85℃にした 2 種類のエッチング液（実施例 1～5 と同じエッチング液と実施例 6～10 と同じエッチング液）に別々に浸漬させ、実施例 1 と同じ条件で「エッチング速度試験」を行った。

【0062】

エッチング終了後、実施例 1 と同じ条件で樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルム剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例 1 と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら 2 種類のエッチング液を用いた場合の、「エッチング速度試験」、「外観評価」の各試験の結果をそれぞれ比較例 1、2 とし、上記表 1 に記載した。

【0063】

<比較例 3>

実施例 1 で用いた 1、3 プロパンジオールに代え、アルコール類としてエチレングリコールを用い、このアルコール類と実施例 1 に用いたものと同じ水、水酸化カリウムとを実施例 1 と同じ配合比率で混合し、エッチング液を作成した。

【0064】

次に、図 1 (b) に示した常態の前駆体層を実施例 3～5 と同じ条件で 2 回焼成を行い、得られた樹脂層表面に、パターニングされた状態のレジスト層を実施例 1 と同じ工程で形成した。

この状態の樹脂層を、75℃にした上記エッチング液中に浸漬させ、実施例 1

と同じ条件で「エッチング速度」試験を行った。

【0065】

エッチング終了後、実施例1と同じ条件で樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら「エッチング速度試験」、「外観評価」の各試験の結果を比較例3とし、上記表1に記載した。

【0066】

<比較例4>

図1(b)で示した状態の前駆体層を、比較例1、2と同じ条件で3回焼成を行い、得られた樹脂層の表面に、パターニングされたレジスト層を実施例1と同じ条件で形成した。

この状態の樹脂層を85℃にした比較例3と同じエッチング液に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッチング速度」試験を行った。

【0067】

エッチング終了後、実施例1と同じ条件で、樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら「エッチング速度」、「外観評価」の各試験の結果を比較例4とし、上記表1に記載した。

【0068】

上記表1から明らかなように、アルコール類としてジオールを用いた実施例1～5及び実施例6～10では、焼成が1回、又は、2回行われた樹脂層（樹脂層42中のポリイミドのイミド化率が60以上85%以下の範囲）をエッチングするのに要した時間（エッチング速度）がそれぞれ10分以下であり、また、外観評価も良好であった。

特に、75℃以上のエッチング液を用いた実施例2、4、5、7、9、10では、エッチングに要する時間がそれぞれ5分未満であった。

【0069】

上記のようなジオールが添加されたエッチング液を用いた場合でも、比較例 1、2 のように焼成が 3 回行われた樹脂層（イミド化率がほぼ 1 0 0 %）をエッチングする場合ではエッチングに 1 0 分以上の時間を要した。

【0 0 7 0】

エッチング液にエチレングリコールを用いた比較例 3、4 では、イミド化率が約 8 0 % であり、エッチング液温度が 7 5 ℃ 以上の場合でも、エッチングには 5 分以上の時間を要した上、外観評価で低い結果が得られた。

【0 0 7 1】

特に、樹脂層中のポリイミドのイミド化率が 1 0 0 % である比較例 4 では、8 5 ℃ のエッチング液を用いて 2 5 分間エッチングを行っても、レジスト層の開口部の底面に露出する樹脂層を完全に除去することができず、樹脂層が除去される前に、レジスト層が樹脂層表面から剥離してしまった。

【0 0 7 2】

更に、上記実施例 2、4 で得られた図 1（g）に示す状態の樹脂層 4 3 について、下記に示す方法で「不純イオン分析」を行った。

〔不純イオン分析〕

上記実施例 2、4 の完全イミド化後の樹脂層 4 3 について、イオン交換クロマトグラフィー法により、各樹脂層 4 3 の 1 g 当たりに含まれる塩素イオン、アンモニウムイオン、カリウムイオンの含有量（p p m）について測定した。これらの測定結果を下記表 2 に記載する。

【0 0 7 3】

【表 2】

表 2：不純イオンの分析結果

| | イミド化 | 塩素イオン (ppm) | アンモニウム イオン (ppm) | カリウム イオン (ppm) |
|---------|---------|----------------|---------------------|-------------------|
| 実施例 2 | 6 0 % | 3.2 | 3.5 | 0.3 |
| 実施例 4 | 8 0 % | 2.1 | 3.1 | 0.1 |
| 比較例 1 4 | 約 1 5 % | 28.8 | 8.1 | 0.4 |

【0074】

＜比較例14＞

図1（b）に示した状態の焼成前の前駆体層表面に、実施例1と同じレジスト層を形成し、このレジスト層を実施例1の工程でパターンニングした。この状態の基板を、エッチング液（ここではテトラメチルアンモニウムハイドロキシドの2重量%水溶液を用いた）を40℃にしたものに浸漬させ、実施例1と同じ条件でエッチングを行った。

【0075】

エッチング終了後、実施例1と同じ条件で、前駆体層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、前駆体層の完全イミド化を行い、樹脂層を得た。この状態の樹脂層について、実施例2、4と同じ条件で「不純イオン分析」を行った。これらの結果を上記表2に記載した。

【0076】

上記表2に明らかなように、エッチング液に1、3ブタンジオールが添加されていた実施例2、4では、塩素イオン、アンモニウムイオン、カリウムイオン共に残留する不純イオンの量が少なく、本発明のエッチング液では水酸化カリウムを用いた場合でもカリウムイオンの汚染が起こらないことが確認された。

【0077】

イミド化前の前駆体層を、テトラメチルハイドロキシドの溶液を用いてエッチングを行った比較例14では、各不純イオンの濃度で高い数値が測定された。

これは、前駆体層のイミド化率が低く、ポリアミク酸の含有量が多い上に、エッチング液中にポリアミク酸の極性基を保護するジオール類も添加されていないため、エッチング過程でポリアミク酸の極性基にこれらの不純イオンが多く結合されたためと考えられる。

【0078】

【実施例】

＜実施例11～20＞

実施例1～5に用いた1、3プロパンジオール、実施例6～10に用いた1，4ブタンジオール、又はこれらのジオール類とは異なる種類のジオール類（2、

3 ブタンジオール、1,5 ペンタンジオール) のいずれか 1 種類のアルコール類と、実施例 1 に用いた水、水酸化カリウムとをそれぞれ下記表 3 に示す配合比率で混合し、10 種類のエッチング液を作成した。

【0079】

次いで、実施例 3、4、8～10 に用いたものと同じイミド化率 80% の樹脂層 42 表面に、実施例 1 と同じ条件でパターンニングされた状態のレジスト層 45 を形成した。

これらの樹脂層 42 を、それぞれ 75℃ にした上記 10 種類のエッチング液に別々に浸漬させ、実施例 1 と同じ条件で「エッチング速度」試験をおこなった。

【0080】

エッチング終了後、実施例 1 と同じ条件で樹脂層 42 の洗浄、レジスト層 45、キャリアフィルム 33 の剥離、樹脂層 42 の完全イミド化を行い、得られた図 1 (g) に示した状態の樹脂層 43 について、実施例 1 と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら 10 種類のエッチング液を用いた場合の「エッチング速度」、「外観評価」試験の結果をそれぞれ実施例 11～20 とし、上記表 3 に記載する。

【0081】

【表 3】

表 3：各溶剤の配合比率とエッチング能力

| | 溶剤名 | 配合比率（重量％） | | | 水／KOH | エッチング速度（分） | 外観 |
|--------|--------------------|-----------|----|-----|-------|------------|----|
| | | 溶剤 | 水 | KOH | | | |
| 実施例 11 | 1、4 ブタン ジオール | 3 | 46 | 51 | 0.90 | 5.0 | ○ |
| 実施例 12 | | 57 | 22 | 21 | 1.05 | 4.5 | ○ |
| 実施例 13 | | 51 | 34 | 15 | 2.27 | 4.0 | ○ |
| 実施例 14 | 1、3 プロパ ンジオール | 15 | 40 | 45 | 0.89 | 4.1 | ○ |
| 実施例 15 | | 51 | 25 | 24 | 1.04 | 4.7 | ○ |
| 実施例 16 | 2、3 ブタ ンジオール | 15 | 40 | 45 | 0.89 | 4.5 | ○ |
| 実施例 17 | | 33 | 34 | 33 | 1.04 | 4.0 | ○ |
| 実施例 18 | 1、5 ペンタ ンジオール | 13 | 50 | 37 | 1.35 | 4.9 | ○ |
| 実施例 19 | | 31 | 38 | 31 | 1.23 | 5.0 | ○ |
| 実施例 20 | | 51 | 25 | 24 | 1.04 | 5.7 | ○ |
| 比較例 5 | 1、4 ブタ ンジオール | 3 | 82 | 15 | 5.47 | 10.5 | × |
| 比較例 6 | | 3 | 76 | 21 | 3.62 | 7.0 | × |
| 比較例 7 | | 3 | 40 | 57 | 0.70 | > 20 | — |
| 比較例 8 | | 39 | 22 | 39 | 0.56 | > 20 | — |
| 比較例 9 | | 51 | 16 | 33 | 0.48 | > 20 | — |
| 比較例 10 | | 69 | 10 | 21 | 0.48 | > 20 | — |
| 比較例 11 | | 0 | 47 | 53 | 0.89 | 7.8 | × |
| 比較例 12 | | 69 | 16 | 15 | 1.07 | 8.0 | × |
| 比較例 13 | | 65 | 26 | 9 | 2.89 | 8.0 | × |

【0082】

<比較例 5～13>

実施例 6～10 に用いたものと同じアルコール類（1、4 ブタンジオール）、水、水酸化カリウムをそれぞれ上記表 3 に示したような配合比率（重量％）で混合し、9 種類のエッチング液を作成した。

【0083】

次いで、実施例 3、4、8～10 に用いたものと同じイミド化率 80％の樹脂層表面に、実施例 1 と同じ条件でパターニングされた状態のレジスト層を形成した。

この状態の樹脂層を、75℃にした上記10種類のエッチング液に別々に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッチング速度」試験を行った。

【0084】

エッチング終了後、実施例1と同じ条件で、樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら10種類のエッチング液を用いた場合の「エッチング速度」、「外観評価」試験の結果をそれぞれ比較例5～13とし、上記表3に記載した。

【0085】

上記表3から明らかなように、実施例11～20のエッチング液を用いた場合では、いずれもエッチング速度が6分未満であり、また、エッチングされた樹脂層43の開口部49の形状も良好であった。

【0086】

他方、水の添加量（重量）が水酸化カリウムの添加量（重量）の3倍以上の範囲にある比較例5、6では、エッチング速度がいずれも7分以上かかっただけではなく、エッチングによって形成された開口部の縁が波うった状態であった。

【0087】

また、水の添加量（重量）が水酸化カリウムの0.7倍以下の範囲にある比較例7～10のエッチング液を用いた場合では、エッチング時間が20分を過ぎた時点で樹脂層が完全に除去される前にレジスト層が剥離してしまい、エッチングを完了することができなかった。

【0088】

また、アルコール類が含有されていない比較例11では、エッチング速度が遅いだけではなく、エッチングされたパターンの形状も不良であった。

他方、アルコール類の添加量が65重量%以上である比較例12、13ではエッチング速度が比較例11よりも更に遅くなってしまった。

【0089】

【実施例】

以上はアルカリ性化合物としてアルカリ金属の水酸化物である水酸化カリウム

を用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、水酸化ナトリウムも用いることができる。

【0090】

また、水酸化リチウムのように水に対する溶解度が低いものを用いる場合には、水酸化カリウムや水酸化ナトリウムのように水に対する溶解度が高い化合物と併用すると良い。

【0091】

また、有機系のアルカリ性化合物として、4級アンモニウムハイドロキサイド類も用いることが可能であり、特に、産業的に入手が容易なテトラメチルアンモニウムハイドロキサイド水溶液、テトラエチルアンモニウムハイドロキサイドなどが用いられる。

【0092】

しかしながら、これらの4級アンモニウムハイドロキサイド類の水溶液は、通常、25重量%以下の低濃度の水溶液として市販されており、このような水溶液をそのまま本発明のエッチング液に用いると、水の添加量がアルカリ性化合物である4級アンモニウムハイドロキサイドの添加量の4倍以上になるので、本発明のエッチング液（アルカリ性化合物：水＝1：0.75～3.0）に用いることは不可能である。

【0093】

従って、市販のものを本発明のエッチング液に用いる場合には、ロータリエバポレータ等を用いて4級アンモニウムハイドロキサイドの濃度が34重量%以上になるように濃縮を行ったものを用いると良い。

【0094】

また、このような有機系のアルカリ性化合物と水酸化カリウムのような無機系のアルカリ性化合物とを併用すれば、エッチング速度を相乗的に早めることが可能である。

【0095】

本発明では、アルカリ性化合物に対する水の添加量（重量）が0.75倍以上3.0倍以下の範囲、より好ましくは0.85倍以上2.5倍以下の範囲にある

ときに、エッチング速度が速いエッチング液が得られる。

しかしながら、エッチング速度があまりに速すぎる場合はオーバーエッチングの原因となるので、最適エッチング時間にある程度の幅が有る方が望ましい。

【0096】

また、エッチング後の外観の仕上りの良さはエッチング速度に必ずしも比例しないので、アルカリ性化合物と水との配合比率はこれらの条件を十分に考慮して上記範囲内で決定すべきである。

【0097】

また、本発明に用いるアルコール類としては、炭素数3～6のジオール類、もしくは、炭素数が4～6のトリオール類であれば、様々な種類のものを用いることが可能である。例えば、エチレングリコールのような炭素数が2以下のジオール類や、グリセリンのように炭素数が3以下のトリオール類では、エッチング速度が遅く、本発明のエッチング液には適さない。

【0098】

また、炭素数が6を超えるジオール、トリオール類をアルコール類として用いたようなエッチング液は、本発明のエッチング液に比べ、エッチング速度が遅くなるだけでは無く、このようなアルコール類は水との溶解性も低く、エッチング液の分散性が低下するので本発明には適さない。

【0099】

本発明に用いるアルコール類の添加量は3重量%以上6.5重量%以下の範囲であるが、よりエッチング速度を早くするためには、その添加量が5重量%以上5.5重量%以下の範囲にすればよい。

【0100】

しかしながら、エッチング精度の良さとエッチング後の外観の良さは使用するレジスト層25及びアルコール類の種類、添加量に影響されるので、アルコール類の種類と添加量とは、エッチングに用いるレジスト層25の種類と求められるエッチング精度とを考慮し、決定すべきである。

本発明に用いることのできるポリイミドの種類も特に限定されるものではなく、種々のものを用いることが可能である。

【 0 1 0 1 】

また、上記実施例では、先ず、前駆体層 2 1、4 1 を形成した後、これをイミド化させて樹脂層 2 2、4 2 を得たが本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、ポリアミック酸を合成する段階でイミド化率が 5 0 % 以上 9 8 % 以内の範囲になるようにイミド化し、この状態のポリイミドを溶剤に溶解させた後、これを金属箔 3 1 又は金属配線 1 5 表面に塗布、乾燥し、イミド化された状態の樹脂層を直接形成しても良い。

この場合は、エッチング前にイミド化（加熱）を行う必要が無く、製造工程が簡易化されるが、ポリイミドの種類は溶剤に可溶なものに限定される。

【 0 1 0 2 】

また、上記実施例 1 ～ 2 0 ではエッチング液中に試験片全体を浸漬させ、樹脂層 2 2、4 2 のエッチングを行う場合について説明したが本発明はこれに限定されるものではない。例えば、レジスト層 2 5、4 5 が形成された面に向かって、本発明のエッチング液を噴霧し、樹脂層 2 2、4 2 のエッチングを行っても良い。

【 0 1 0 3 】

【実施例】

次に、図 2 (a) ～ (f) を用いて本発明のフレキシブル配線板製造方法の他の例を説明する。

図 2 (a) の符号 1 5 は金属配線を示しており、この金属配線 1 5 の表面にはベースフィルム 1 1 が貼付されている。

【 0 1 0 4 】

この金属配線 1 5 のベースフィルム 1 1 が貼付されていない面に、先ず、ポリアミック酸の塗工液を塗布し、1 0 0 ℃、4 分間の条件で乾燥炉で加熱乾燥し、ポリイミドの前駆体（ポリアミック酸）から成る層を形成する。

図 2 (b) の符号 2 1 はこうして形成された前駆体層を示している。

【 0 1 0 5 】

次いで、全体を 1 6 0 ℃、3 分間の条件で更に加熱すると、前駆体層 2 1 中に含まれるポリアミック酸がイミド化される。

【 0 1 0 6 】

図 2 (c) の符号 2 2 は前駆体層 2 1 のイミド化によって得られた樹脂層を示しており、この樹脂層 2 2 に含まれるポリイミドのイミド化率は 5 0 % 以上 9 8 % 以下の範囲にある。

【 0 1 0 7 】

次に、この状態の樹脂層 2 2 の表面に、レジスト層用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層 2 5 を形成する (図 2 (d))。

次いで、このレジスト層 2 5 を露光、現像すると、レジスト層 2 5 がパターンングされる。

図 2 (e) の符号 2 9 はパターンングによってレジスト層 2 5 に形成された開口部を示しており、この開口部 2 9 の底面には樹脂層 2 2 が露出している。

【 0 1 0 8 】

次いで、上記実施例 1 に用いたものと同じエッチング液を 6 5 °C 以上に昇温させ、これに図 2 (e) で示した状態の樹脂層 2 2 全体を浸漬させた後、このエッチング液を穏やかに攪拌すると、開口部 2 9 の底面に露出する樹脂層 2 2 が除去される (エッチング)。

【 0 1 0 9 】

開口部 2 9 底面に配置された樹脂層 2 2 が完全に除去され、開口部 2 9 の底面に金属配線 1 5 の表面が露出したところで全体をエッチング液より取り出し、6 0 °C の温水で全体を洗浄してエッチングを完全に終了させる。

図 2 (f) はエッチングが完全に終了した状態を示しており、樹脂層 2 2 には開口部 2 9 が形成され、開口部 2 9 の底面には金属配線 1 5 が露出している。

【 0 1 1 0 】

次いで、レジスト層 2 5 を剥離し、全体を 3 5 0 °C、1 5 分間の条件で加熱すると、樹脂層 2 2 中のポリイミドが完全にイミド化され、図 2 (g) の符号 1 0 に示すようなフレキシブル配線板が得られる。

【 0 1 1 1 】

このように、本発明により形成されたフレキシブル配線板 1 0、3 0 の樹脂層 2 3、4 3 にはそれぞれ開口部 2 9、4 9 が形成されており、これらの開口部 2

9、49を介して金属配線15、35に他のフレキシブル配線板のバンプを当接させれば、フレキシブル配線板10、30同士を電氣的に接続することができる。

【0112】

また、この開口部29底面に露出した金属配線15上に金属バンプを配置し、この金属バンプを図2（g）、図2（h）に示したような状態のフレキシブル配線板10、30の開口部29、49の底面の金属配線15、35に当接させ、フレキシブル配線板10、30同士の接続を行っても良い。

【0113】

【発明の効果】

本発明によれば、アミン類や低級アルコール類を用いずに、樹脂層のエッチングを迅速且つ精度良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）～（i）：本発明のフレキシブル配線板製造方法の一例を説明するための図

【図2】（a）～（g）：本発明のフレキシブル配線板製造方法の他の例を説明するための図

【図3】（a）、（b）：ポリイミド及びポリイミド酸の構造を説明するための図

【図4】（a）～（e）：従来技術のフレキシブル配線板製造方法を説明するための図

【符号の説明】

10……フレキシブル配線板

11……ベースフィルム

15……金属配線

21、41……前駆体層

22、42……イミド化率が50～98％範囲にある樹脂層

23、43……完全にイミド化された状態の樹脂層

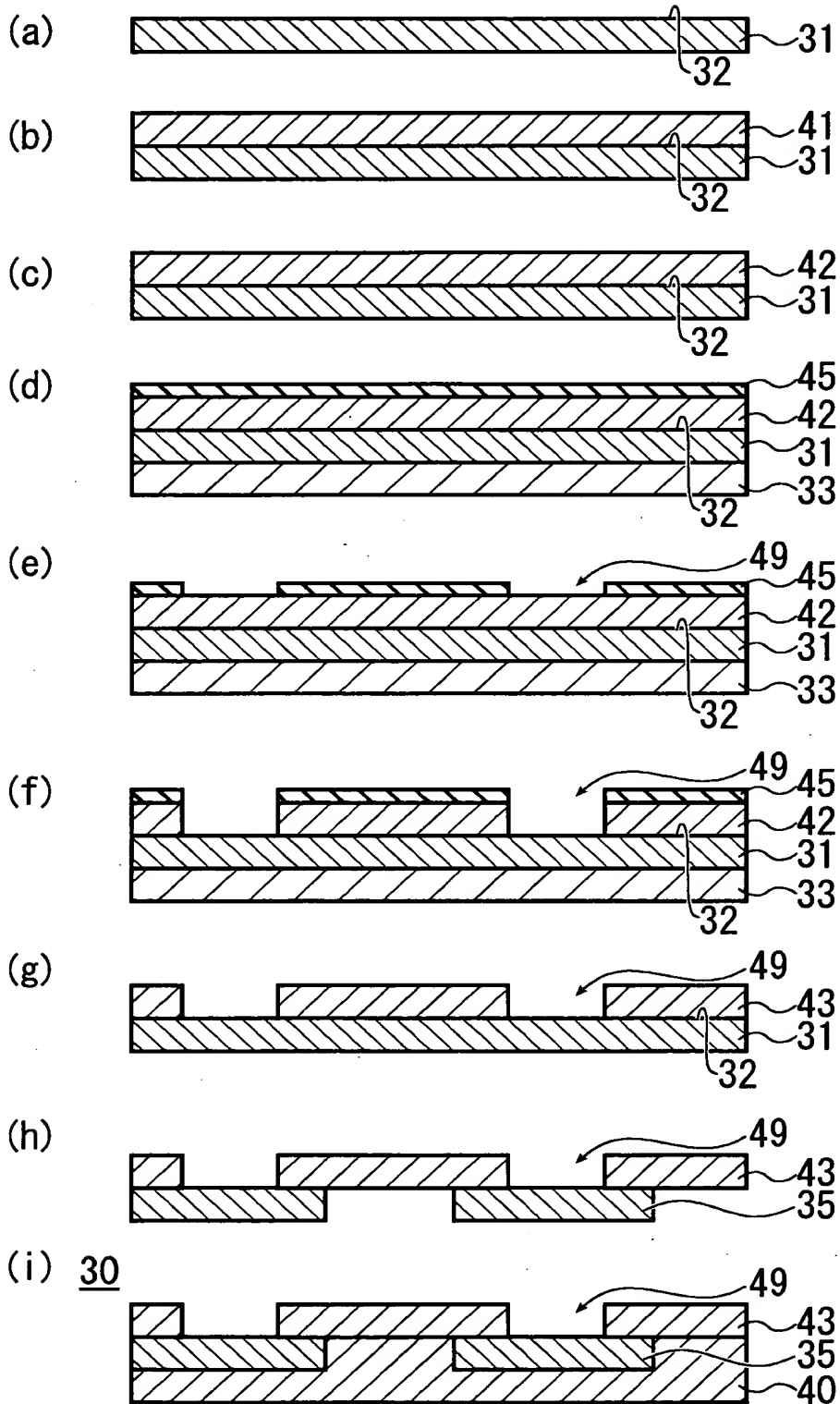
25、45……レジスト層

2 9、4 9 ……開口部

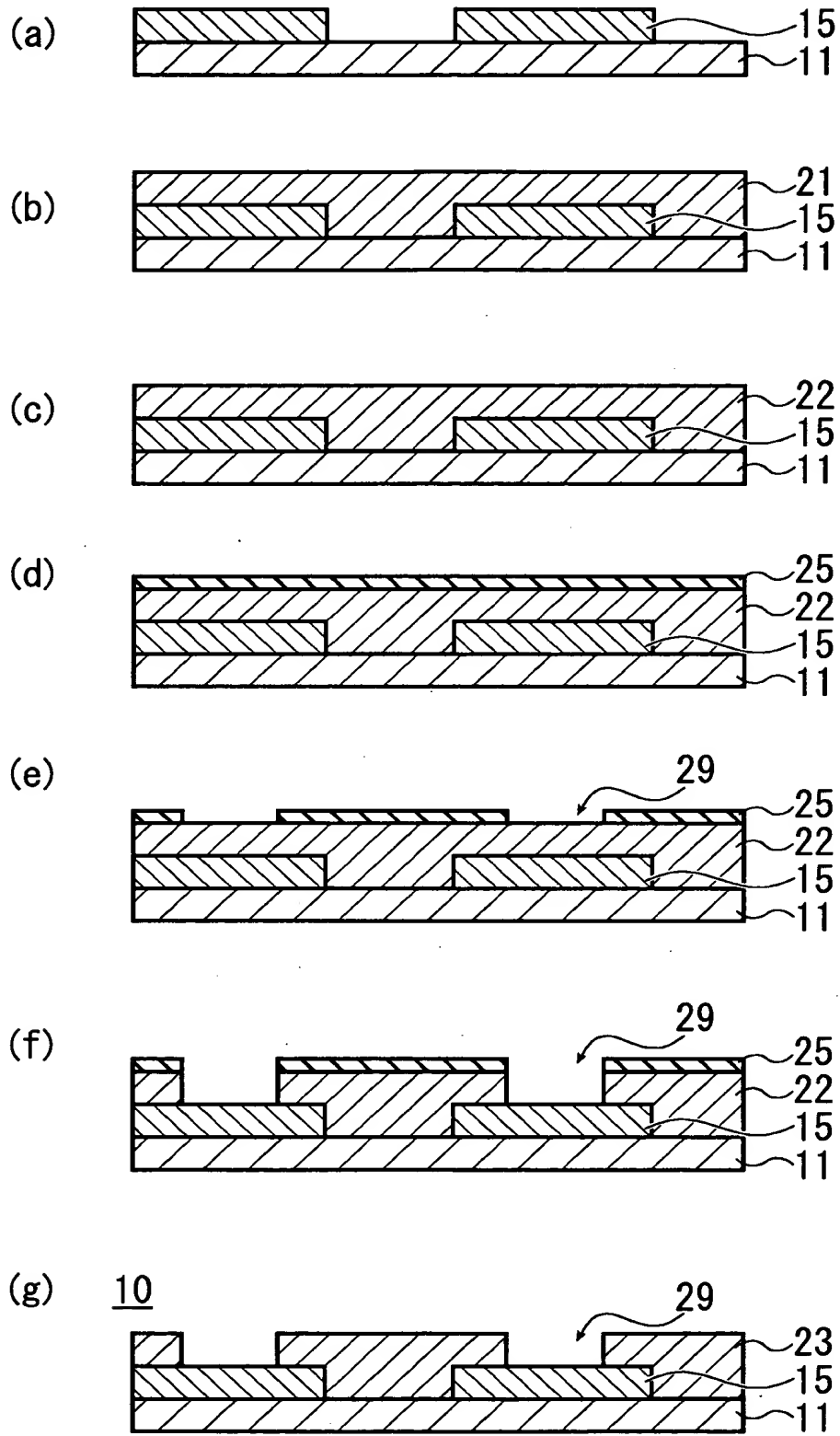
3 1 ……金属箔

【書類名】 図面

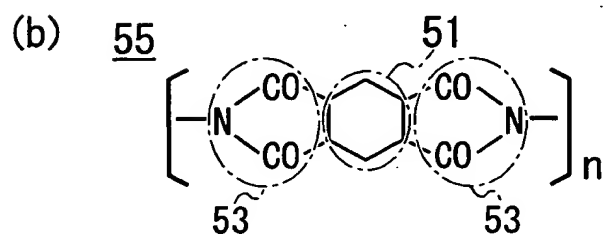
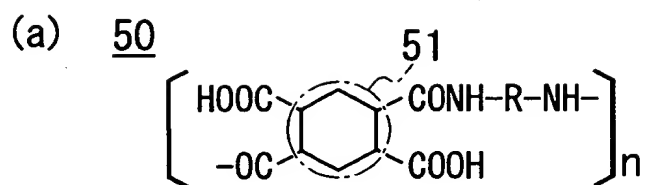
【図 1】



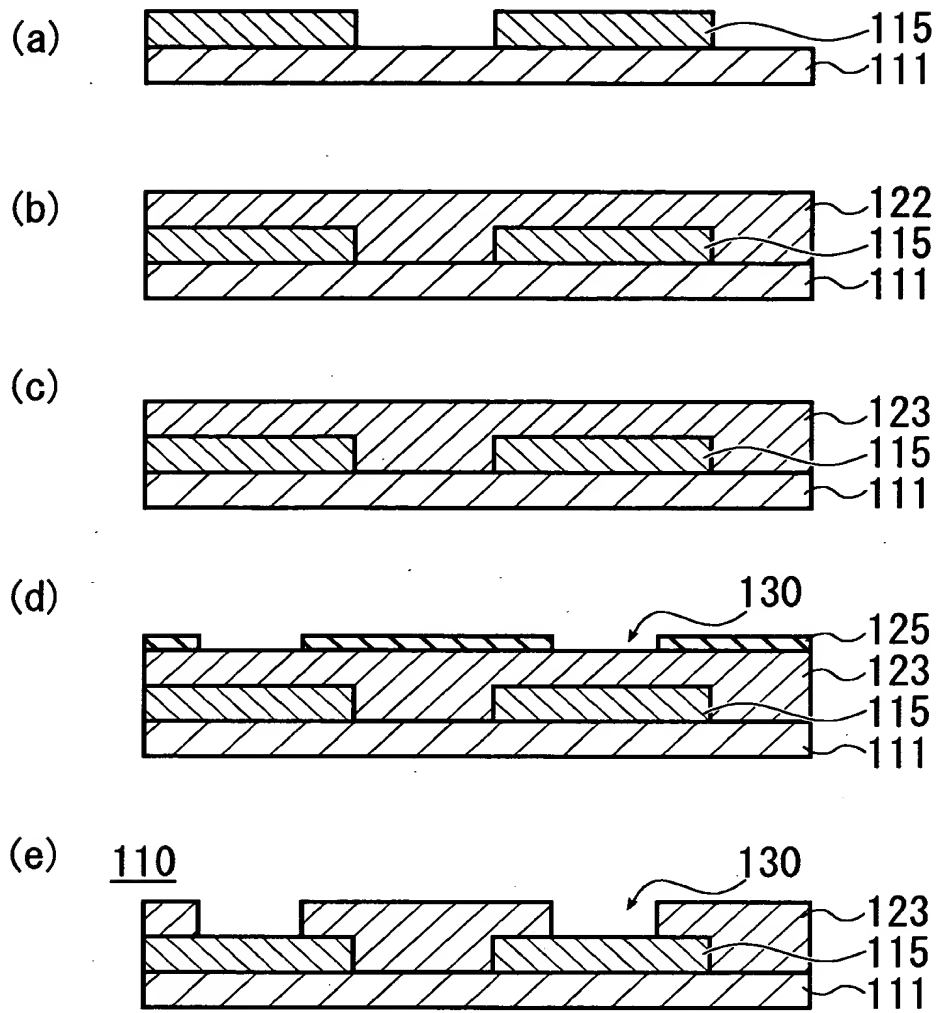
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要 約】

【課題】 アミンを用いずにポリイミドの樹脂層を高精度、且つ、迅速にエッチングする。

【解決手段】 本発明のエッチング液は炭素数 3 以上 6 以下のジオール類又は炭素数 4 以上 6 以下のトリオール類が 3 重量%以上 6 5 重量%以内、アルカリ性化合物が 1 0 重量%以上 5 5 重量%以内の範囲、水が前記アルカリ性化合物の 0. 7 5 倍以上 3. 0 倍以内の範囲でそれぞれ含有されており、このようなエッチング液を 6 5℃以上にし、イミド化率が 5 0 %以上 9 8 %以内のポリイミドの樹脂層 4 2 のエッチングを行えば、樹脂層 4 2 が迅速にエッチングされ、その作業環境にも悪影響が生じない。また、エッチング後に樹脂層 4 2 を完全イミド化しても、得られる樹脂層 4 3 のエッチングパターンに歪みが生じず、樹脂層 4 3 の不純イオンの汚染程度も従来のエッチング液を用いた場合に比べて少なくなる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-210918 |
| 受付番号 | 50000876599 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第六担当上席 0095 |
| 作成日 | 平成12年 7月13日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成12年 7月12日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000108410]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号

氏 名 ソニーケミカル株式会社